

災害時における情報提供による駅周辺混雑緩和の効果

千葉大学 都市環境システム学科 竹木 祥太

1, はじめに

東日本大震災が発生した際には、首都圏は大量の帰宅困難者であふれた。なかでも首都圏屈指の繁華街である渋谷駅では電車や駅の安全確認のため、駅に滞留していた人は駅構内から出され、一方で帰路を急ぐために駅に向かっていった人が、駅に押し寄せた結果、駅周辺は大混雑が生じた。

鉄道会社からすると、駅の収容量を越えて駅周辺が混雑することは、駅の安全確認をする時間が余分にかかり、運転再開時刻が遅れることにつながる。これにより適切な運行計画が出来なくなるため、避けたいことである。また鉄道利用者からすると、駅周辺において人が群がっている様子は一種の「満員電車」状態であり、運転再開を待っている時間は非常に不快である。これらのことから災害時における、駅周辺混雑緩和は災害の二次災害を防ぐためにも重要な問題であり、本研究では情報提供による駅周辺混雑緩和の効果を考えていく。

そこで本研究では以下の2つの目的でMASを用いた。一つは、帰宅者への情報提供が、駅の混雑緩和に及ぼす影響を定量的に評価すること、もう一つは、MASによって人の流れを可視化することによって、駅周辺で人、交通が過度に集中する場所を特定することができることである。

前者によって定量的、後によって定性的に情報提供の影響を評価し、平常時、災害時で異なると思われる、人の意思決定に基づいた適切な情報提供方法を探ることができる。

MASを用いて避難行動や遊園地の回遊行動において情報提供効果をシミュレーションによって示した既存研究があるが、本研究では、首都圏の駅および駅周辺を対象としている。首都圏での災害時の混雑は、歩く、近隣に留まる、運行中の別の交通手段の選択など、意思決定における選択肢が非常に多い点で複雑さは増すことからMASの利用が有効であると考えた。

2, 駅周辺混雑問題

2.1 鉄道会社から見た駅混雑問題

鉄道会社からすると、駅の安全を最重視して、駅周辺の混雑が解消することだけが目的である。この目的だけを考慮すると問題解決はとても簡単である。駅を封鎖して、「本日は終日運転しません」とアナウンスすれば、駅に滞留する人は出ない。帰宅手段で鉄道を選択しようとしていた人々は、電車で帰る手段を消されて、しょうがなく違う帰宅手段を選ぶ。しかし災害時においては、人々はパニックになり、適切な判断が出来ないため選択肢が一つ消されることはありがたいことであるが、それが最良の帰宅手段であった人からすると不満は募る。またJRという立場上、自分の会社の利益だけでなく、社会全体としての利益を考慮しなくてはならない。駅周辺の定義を駅の出口回りという小さい範囲で考えるのではなく、駅周辺300m圏内の大きな範囲で考えなくてはならない。そのもとでの混雑緩和を考える必要がある。そこで「運転再開の見込み時間をいつ鉄道利用者にアナウンスするのか」また「運転再開見込み時間を何分でアナウンスするのか」を鉄道会社（情報提供側）が上手くコントロールすることで、駅が収容出来る人の容量をオーバーせず、なおかつ大きな範囲での駅周辺（駅を中心に300m圏内）で群集事故が起きないことを目指す。

2.2 鉄道利用者から見た駅混雑問題

もし電車の復旧時刻が未定で、再開時刻などの鉄道会社からの情報が、全く鉄道利用者に伝わらなければ、その時間はどう行動したらよいか不安であり、また情報がもらえないことに対する不満が溜まっていく。そのような状況では、災害時ということもあり利用者の中には情緒が不安定になり、暴動を起こす人もいるだろう。早期に利用者に情報を与えることは利用者の不満減らす分には効きそうである。だがそれで混雑が緩和するのかは別である。また利用者は情報を得たら、それぞれ自分にとっての最良である帰宅手段を選ぶ。駅から家までが遠

い人は、徒歩で帰宅することはない。運転再開まで駅で気長に待つか、待ち切れずに近隣施設に一時避難・宿泊をするだろう。また駅から家までが近い人は、運転再開まで駅で気長に待つ人も当然いるだろうが、家まで近いから、徒歩で帰ろうと思う人もいるだろう。これらの行動の選択がなされるのは、鉄道会社がどのような情報を提供するかに大きく依存する。伝えられた再開見込み時間が、利用者にとっての待つことが出来る許容時間よりも短ければ、運転再開まで待つだろう。だが許容時間よりも長ければ、待つことはせずに駅から離れていくだろう。利用者にとっては、待つことに対してリスクはあるし、駅を離れることにもリスクはある。待つことを選択すれば、駅周辺（駅の出口回り）の混雑は深刻なものであり、自分の周り是一種の満員電車状態になり危険であり、とても不快である。またそのような状態で再開見込み時間まで待たされるのは苦痛であり、不満が増していくだろう。自分に緊急事態が起きてパニックになっている時に、満員電車に長時間乗っている感覚である。リスクはかなりあるだろう。駅から離れることを選択すれば、駅から脱出できたため、大混雑は回避出来て少し不満は解消される。だが首都圏に住む人の帰宅手段は鉄道がほとんどであり、それが最良の帰宅手段であることが多く、最良の策が消えることになる。パニックな状況のもとでは、選択肢が絞られて、手段が明確になることはありがたい。しかし2次災害に遭う可能性がある手段だけが残ってしまっただけは意味がない。また駅から離れることを選択すると駅に向かってくる人々と衝突し、群集事故に発展する可能性があり危険である。駅から離れることにもリスクはある。

3, 本研究の目的と対象地域

3.1 本研究の目的

本研究では鉄道会社が出す情報が、駅周辺の混雑緩和にどのような効果を持つのかを探っていくことが目的である。被災した人は、自分が目指す目的地に安全につくことが出来れば問題はないのだろう。しかし安全に帰れ

るというだけでは満足せずに、その時間をいかに短くしたり、また帰宅する際には不満をいかに軽減した帰宅手段を選びたいのが本音である。そこで本研究では、鉄道会社から最重視している駅周辺（駅の出口回り）の混雑緩和だけでなく、社会全体において重要な問題である大きな範囲での駅周辺（駅から300m圏内）の混雑緩和、また鉄道利用者側が重視している、不満をなるべく感じない帰宅問題を適切に情報を提供することで解消し、その効果を研究していく。

3.2 対象地域

東日本大震災では、東京メトロ銀座線は当日の夜に一度運転を再開したが、渋谷駅での駅混雑による安全確認により、再び運転を見合わせたため混乱を招いた。またJR東日本の渋谷駅の外には、駅的安全確認のために駅構内から締め出された人と駅に向かってくる人が衝突しここでも混乱を招いた。多くの駅滞留者も出て、鉄道会社の対応が問題となった。また渋谷駅は首都圏においても上位を争う鉄道利用者数を誇り、災害が起きた際には混乱が起きる確率はほかの地域より高い。そこで本研究では、対象地域を渋谷駅周辺とした。

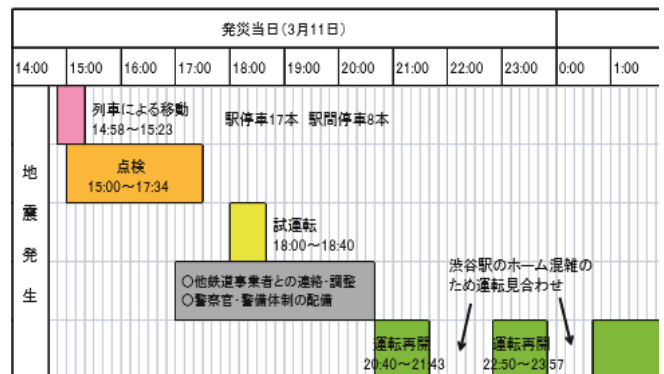


図1 東日本大震災の銀座線渋谷駅の様子

(出典：大規模地震発生時における首都圏鉄道の運転再開のあり方に関する協議会)

4, シミュレーションモデルの内容

4.1 エージェントの属性

エージェントの属性は2種類に分類した。渋谷駅から近距離に住む人と遠距離に住む人である。

①近距離住むエージェントについて

近距離住む定義は、徒歩で帰宅が可能な 30km 圏内に家がある人とした。このエージェントは、災害が発生した際にはまず駅に向かい、そこで情報を受け取ると、

$$y = -1/12x + 100 \quad (x < 240)$$

$$y = -1/2x + 200 \quad (x \geq 240)$$

x は駅に到着してから運転再開予定までの時間

y は駅で待つことを決断する確率

以上の式をもとにして駅で待つか、徒歩で帰るかを決定する。式の根拠として、電車での帰路が立たれた場合、徒歩で帰ることを選択する時は、徒歩で帰るときに要する時間が、電車で帰る時間+運転再開までの待ち時間を越えていないことが前提であり、これが再開時間の許容値となると考えた。これを越えると徒歩で帰る確率は高くなる。ここで、徒歩で帰宅する時間を考えると、徒歩での速さは 80m/min=4.8km/h であるが災害時ということもあり混雑しているため 4km/h とする。渋谷駅から近距離(30km 圏内)に住む人の平均の距離を 20km とすると平均徒歩帰宅の時間は 5 時間であり、電車で帰った場合、1 時間かかる (渋谷から 20km の横浜まで電車 (東横線各停) で 50 分+10 分 (混雑の影響を考慮) [2]) 以上のことから利用者は平均して 4 時間=240 分まで許容できるとした。しかし 240 分より短くても帰ることを選択する人も一定数いることを考慮して、上述した式を算出した。以下にグラフを記す (図 2)

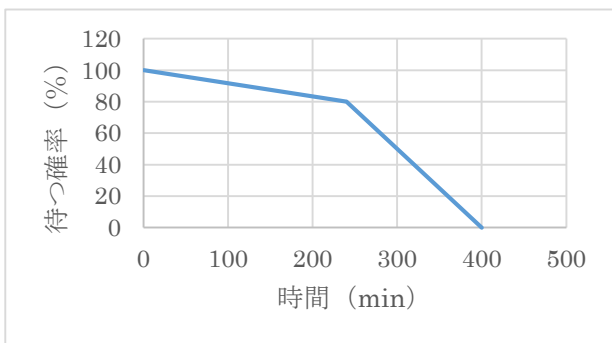


図 2 近距離に住む人の意思決定を表したグラフ

②遠距離住むエージェントについて

遠距離住む人の定義は、徒歩で帰宅が不可能な 30km 圏外に家がある人とした。このエージェントは、災害が発生した際にまず駅に向かい、そこで情報を受け取ると

$$y = -1/15x + 100 \quad (x < 300)$$

$$y = -4/5x + 320 \quad (x \geq 300) \quad x, y \text{ は左と同じ}$$

以上の評価式で意思決定をする。式の根拠として災害が発生して再開見込み時間が夜遅かったら、翌日の始発で帰ればいいという考えに到る。始発に乗るために 4 時に起きるとすると、利用客の平均起床時間を 9 時とすると、いつもより 5 時間早く起きなくてはならず、運転再開まで 5 時間と言われたら、避難所で泊まり、明日に備えると考える人は多い。よって許容値を 300 分とした。当日中に帰りたい人々は多く、この許容値を越えるまでは、高い確率(80%)で電車が運転再開するのを待つだろう。ただこの許容値を超えると徒歩で帰れないから、避難所に行こうと考えるだろう。こうして上述した式を算出した。以下にグラフを記す(図 3)。図 4 にはエージェントの意思決定モデルを記す。

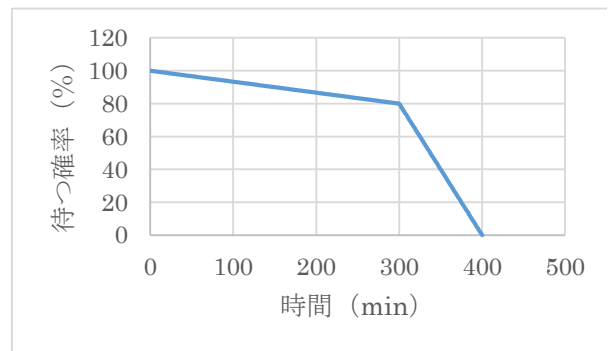


図 3 遠距離に住む人の意思決定を表したグラフ

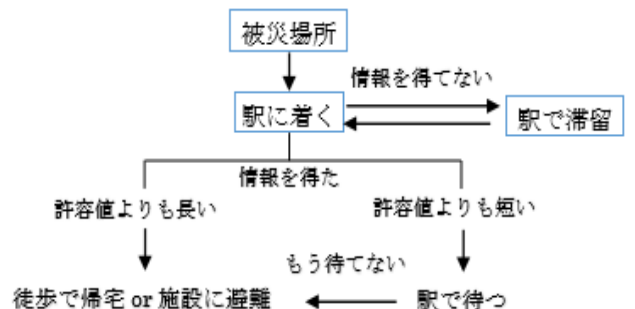


図 4 エージェントの意思決定モデル

4.2 エージェントが抱える不満

災害が起きたことで精神的に不安定になり、そのもとで帰宅手段を絶たれることは、人々にとって相当なストレスである。そこで人々が抱える不満を2種類で評価した。①時間的ストレス。友人や家族の安否が気になり、早く帰路に着きたいのにも関わらず、駅で足止めを食らうため、待たされる時間はストレスになるだろう。②空間的ストレス。駅で待つことを選択した人は、電車が運転再開するまで駅で待つが、同じ考えを持っている人は山ほどいて、駅周辺（駅の出口周り）は満員電車状態である。その空間にいることはストレスであろう。以上2つの根拠で鉄道利用客の不満を評価した。また駅で待つことを選択しても、待つことに不満を持ち、ある一定の不満評価値を越えると、徒歩で帰宅することや施設に行くことを選択する。また情報が与えられていないもとは、情報を得るために駅に滞留し続け、その間も鉄道会社に対する不満は増す。

5, 実験

5.1 設定

1step を 30 秒として渋谷駅を中心して 1500m×1500m の空間において、エージェントは分速 60m/min で歩く。一つのエージェントを 600 人としてエージェント数を 300 とした。（渋谷駅周辺は通常時、約 18 万人いる[3]）大きな範囲での駅周辺の混雑緩和を考えるため、範囲を広くしてこの問題を考えた。

5.2 東日本大震災での渋谷駅のモデル

東日本大震災発生した際の JR 渋谷駅の対応を振り返ると地震発生後から安全確認を行い、当日中の運転再開は困難であると判断し、混乱防止の観点から早期に周知するため、18 時 20 分に管内の路線全てについて、当日は運転しない旨の発表を行った。[4]

5.3 駅周辺(小さな範囲)での混雑緩和

5.3.1 東日本大震災での問題点

東日本大震災における、災害発生からの駅周辺（駅出口周り）の滞留者の時間分布を表したグラフが図5である。

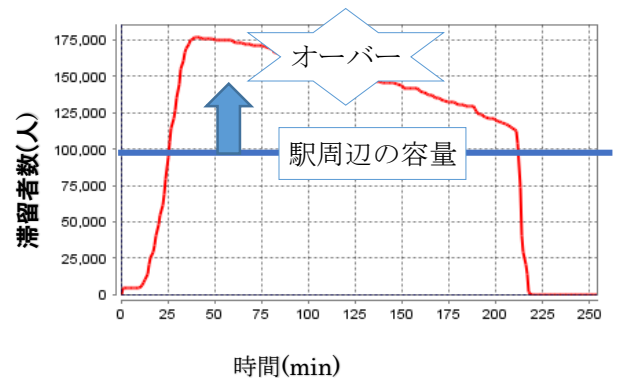


図5 東日本大震災での渋谷駅周辺の滞留者数

グラフから駅周辺の容量を完全にオーバーして、危険である。一番滞留者が多い時間は満員電車で例えると、乗車率 200% である。また災害発生から発生 40 分までは滞留者の数が大きく伸びていて、パニック状態となっている。また終日運転見合わせが正式に発表された災害発生 210 分からは、人が駅から離れたため、とても危険な状態にある。群集事故の危険性を孕んでいる。駅周辺での鉄道の運行情報をアナウンスするタイミングがカギを握る。

5.3.2 東日本大震災での解決案1

文献[1]によれば、輸送障害時における情報提供の際に改善して欲しい事項として①見込み情報の提供が遅い②見込み情報が不正確③電車の遅れ時分の提供が遅いなどが挙げられており、鉄道利用客は現在の電車の運転見込み情報提供の不正確には不満を持っている。

このことから情報を提供することタイミングを早めたらどのようなことになるのかを調べたのが以下の図6である。

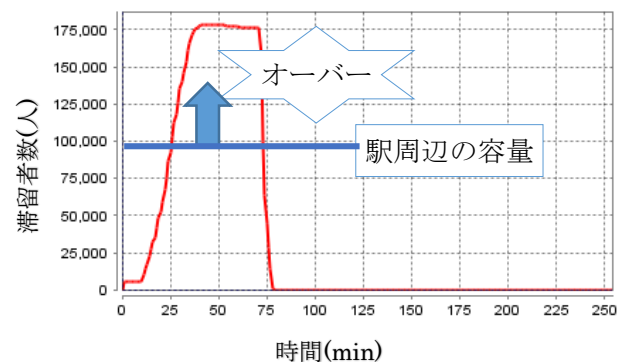


図6 情報提供を早めた場合の滞留者数の変化

図 6 から、東日本大震災での渋谷駅は 15 : 30 に被災状況確認が終わっていたため、16 時には終日運転見合わせのアナウンスが出来たのではないかと仮定した場合のモデルである。これにより最大滞留者の数に図 5 と変化はないが、駅周辺の容量をオーバーしている時間は図 5 に比べたら短く、危険性は軽減された。だが滞留者が多い段階で情報提供がなされたので、アナウンス後の混乱は先ほどよりも深刻化している。(アナウンス後の傾きは図 5 よりも急であり、大きな範囲での駅周辺混雑問題は解決されない) 滞留者が多いなかでの情報提供は危険であることがわかる。

5.3.3 東日本大震災での解決案 2

自分の会社の不利益を避けるために、災害が起きたら即座に駅を即座に締め出して終日運転しませんがアナウンスするのも一つの手段である。このように即時に終日運転見合わせした場合のモデルを図 7 に示す。

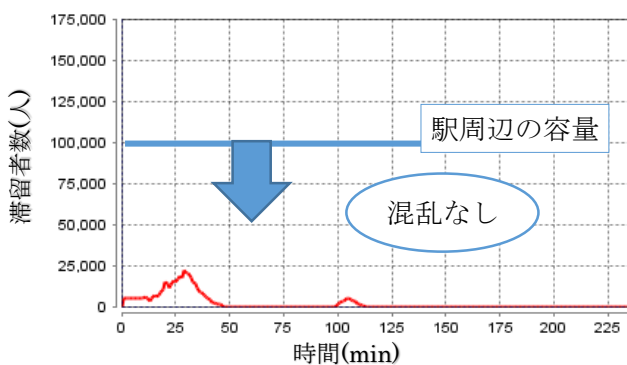


図 7 即時情報提供した場合の滞留者数の変化

即時に情報を提供したことで利用客は電車で帰ることを瞬時に諦めて、駅で待つことへの不満を感じることなく、情報を得られない不満も感じることなく、駅から去っていった。これは駅の出口周りの駅周辺混雑緩和問題を考える上では、最適である。

5.4 駅周辺(大きな範囲)での混雑緩和

5.4.1 東日本大震災での問題点

上述したモデルにおいて小さな範囲での駅周辺の混雑緩和問題は解決したが、重要なのは鉄道会社だけの利益

ではない。社会全体の最適である。東日本大震災では、早い段階で鉄道利用客を駅から追い出してしまう。それもまた大きな範囲での駅周辺は大混雑した。また JR は運転再開を試みるために、安全確認をする必要があったため、情報を即時に提供するのなかなか難しかった。

5.4.2 東日本大震災での解決案

では災害発生から 70 分の段階で終日運転見合わせであることが決定した場合、それをどのタイミングで提供することが望ましかったのか。解決案の一例を図 8 に示す。

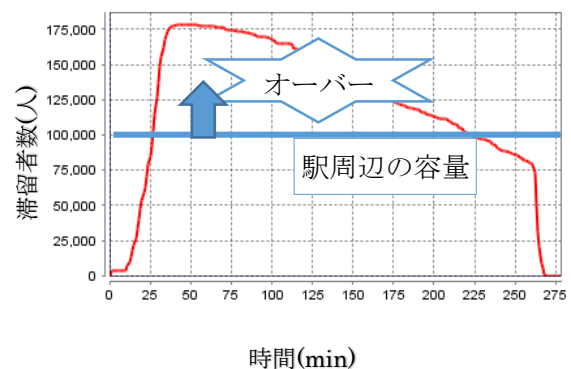


図 8 情報提供を遅らせた場合の滞留者数の変化

図 8 では大きな範囲(渋谷駅 300m 圏内)での駅周辺において、群集事故が起きずにスムーズな避難が出来ているのかを重視した。情報提供を遅らせることで、情報を持っていない状態で、駅に留まることに不満や不安を感じて、別の帰宅手段を求めて、駅から離れる人が増えていき、若干ではあるが、時間とともに駅の滞留者数は減少している。そこで滞留者が少なくなった、災害発生 260 分で終日運転見合わせをアナウンスすると先ほどの図 5・図 6 の時よりも、アナウンス後の危険性は減少している。

また群集事故の危険性も減少している様子を図 9 に示す。駅の出口周りを含まない駅を中心とした 300m 圏内での、10m×10m に人いる(これを群集事故の危険性が高いとした)セルの数の時間推移を表したものである。

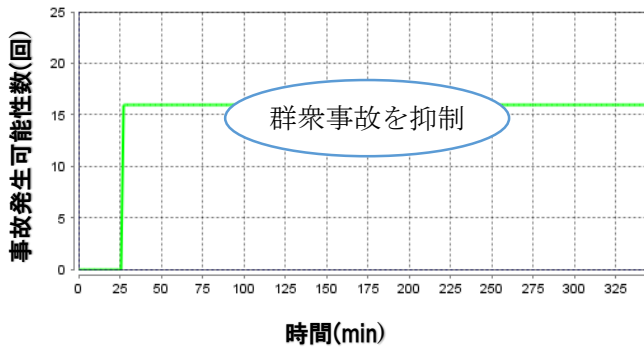


図9 情報提供を遅くしたときの群集事故発生可能性数

図9では駅に押し寄せた際の群集事故は防ぐことは出来てはいないが、その後情報提供を遅くすることで、駅から離れる人を分散させることに成功し、災害発生から300分で情報提供したが、この時点ではあまり人は駅いなかったため、群集事故の数はそこから増えなかった。10回実験を行った結果、平均18回の群集事故可能性の数であった。また即座に情報した時の群集事故の起きる可能性を考察したのが、以下の図10である。

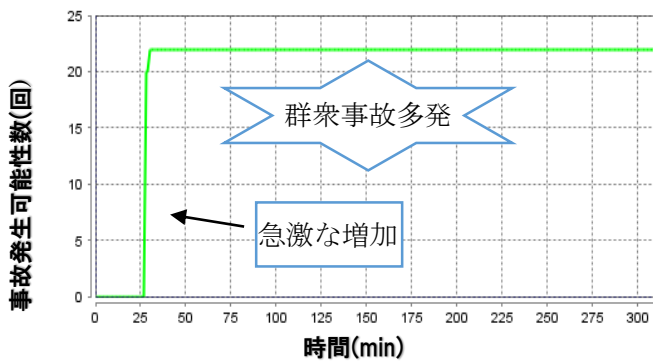


図10 即座に情報提供をしたときの群集事故発生可能性数

図10では情報を即座に提供しているため、駅に到着してから、駅を離れるまでの数分間に一気に群集事故発生可能性数は伸びている。10回実験を行った結果、平均23回の群集事故発生可能性数であった。人が多く駅に滞留しているもとの情報提供は、群衆事故につながる事が分かった。

5.5 利用客のストレスを考慮した混雑緩和

5.5.1 時間的なストレス

災害時においては一刻も早く帰路に着いて安心したいところであるが、電車が動いていないケースでは、運転が再開するまで待つしかない。または他の選択肢を使って、帰路に着くこともある。ただ電車で帰ることを選択した場合は運転再開まで待つしかなく、当然待っている間は、ストレスが溜まっていくだろう。そこで本研究では、利用者が抱える時間的なストレスを、利用者が駅に着いてから電車に乗れるまでの時間で評価した。

5.5.2 空間的なストレス

災害時においては、ほとんどの人が同じ情報を入力して、自分の意思決定に即して行動をするが、この意思決定は個々人で異なるものである。災害時では、情報を得た後は、自分の意思決定によって他者と違う行動をとる。しかし情報を得る前であれば、情報を得るために被災者のほとんどが同じ行動をとる。もし被災したら、ほとんどの人が帰ろうと思うだろう。よって駅は大混雑する。この状態で周りには人がたくさんいて、満員電車の状態になっているためストレスを感じるだろう。これを空間的なストレスとした。このストレスを自分の周りいる人の数で評価した。

5.5.3 利用客のことを考えた混雑緩和

図11は、東海と関西の見込み情報に対する意識を示したものであるが、多少、不正確な見込み情報であっても早目に情報が欲しいことがわかる。すなわち、電車の運転見込み情報の提供を待ち望んでいて、見込み情報のズレや変更可能性も含めて、見込み情報を有益ものとして受容し、意思決定に活かしていると考えられる。したがって、鉄道会社側としては「見込み情報がどの程度正確なら提供するのか?」「いつ提供するのか?」を決める必要がある。一方、利用客は、それぞれの持つ「見込み情報への信頼度」やそれぞれが選択する行動によって同じ情報でも異なる行動を選択することが考えられる。そこで本研究では電車の実際の運行時間(時

刻)と見込み情報の提供における運行時間(時刻)の差を変化させ、エージェントの行動変化の様子を、MASを通じて考察した。利用者の精神的に最適な混雑緩和を考えていく。

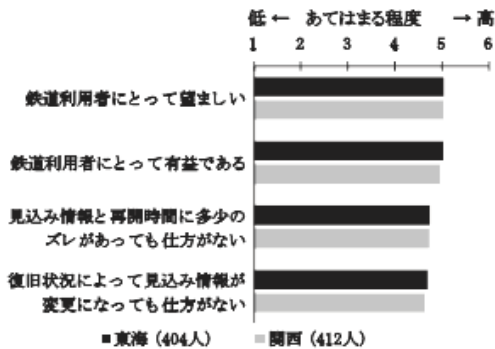


図11 地方別に見込み情報の受容に対する意識
(出典:参考文献[1]の図5,一部内容を修正)

5.6 情報提供をするタイミング

5.5では鉄道利用者が抱える、見込み情報の受容に対する不満を記したが、運転再開時間の正確性にはあまり関心を持たず、それよりは災害が発生してから早い段階での情報提供を望んでいることが分かる。図12・図13は運転再開見込み時間が5時間後である時に、それをどのタイミングでアナウンスすることが望ましいかを考察した結果である。

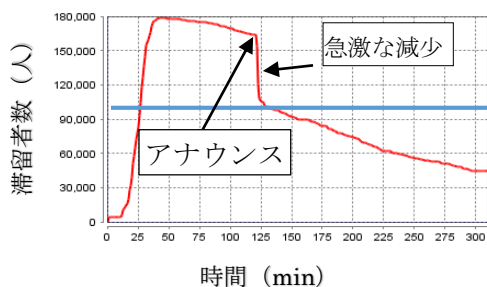


図12 災害発生120分でアナウンスした場合

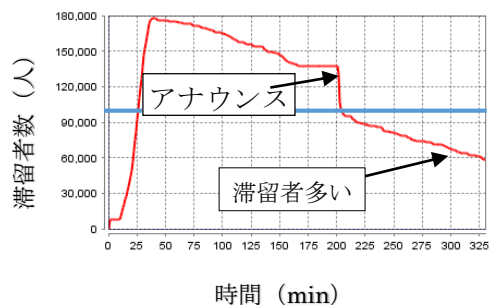


図13 災害発生200分でアナウンスした場合

図12と図13を比べると、最終的な時刻(運転再開時刻の300分)になったときに図12では駅に滞留している利用者の数は約45000人(10回の実験の平均値)であったのに対して、図13ではその数は約60000人であり、差は歴然である。早めのアナウンスをすることで運転再開時の駅滞留者の数は減った。

だが早めにアナウンスをしたことで、図13では約3万5千人が移動したのに対して、図12では約6万5千人の利用客が移動している。早めに再開時刻のアナウンスしたことで、利用客は運転再開まで長いと感じてしまい、多くの人が駅を離れた。それに対してアナウンスを遅くすることは、情報提供がなされるまでは不満が募るが、いざ情報が提供されると、再開時刻まであと少しだからどうせここまで待ったのだから、再開まで待とうとなり、駅を離れる人は少ない。以上のことが情報提供のタイミングが駅滞留者の変化量に影響を与える理由である。急激な滞留者の変化は群集事故の危険性を孕んでいるため、危険である。

では最終的な駅滞留者の数と駅滞留者の数の変化量のどちらも考えた情報提供のタイミングはないのか。以下では情報提供のタイミングと最終的な駅滞留者数との関係・情報提供のタイミングと駅滞留者の数の関係を表したグラフである。

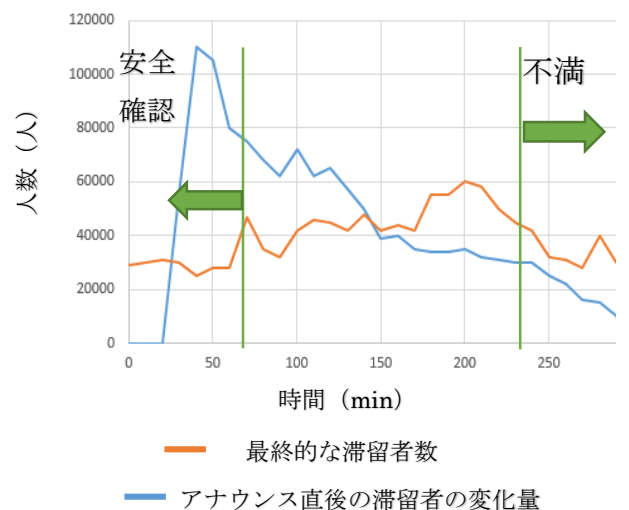


図14 災害時の提供提供タイミングが与える影響

実際に災害が起きた際は東日本大震災の例では被災箇所点検に70分を要している。災害が起きて、本気で運転再開を試みるのなら、見込み時間を利用客に提供するのに70分は少なくとも見積もる必要がある。また情報をあまりにも与えないことは、利用客の不满につながり、暴動も起こりうる。電車での帰路が絶たれた場合の他の帰宅手段を考えなくてはいけないため、ある程度は早めに情報提供したいところである。そこで情報提供のタイミングを70分から240分までで考えた。

結果を記したのが図14である。この実験はエージェントの初期位置によるものであるのと同じ事象を10回行い、平均値を算出した。電車が運転再開する時に、駅にいる滞留者の数をオレンジ線で表しているが、鉄道会社が情報を提供するタイミングが早いほどその数は少なくなっている。また、アナウンス直後の駅の滞留者の変化量を青線で表しているが、情報提供が遅いほど変化量は小さく、少しは安全で快適な避難が出来るであろう。

以上2つの要素を考えた上で運転再開見込み時間が360分であった時に、鉄道会社が行う適切な情報発信のタイミングは140分であると結論づける。どちらかの最適値という訳ではないが、二つの要素を考慮した結果である。同じ実験を他の再開見込み時間でも試すことで、鉄道会社が行うべき情報発信のタイミングが明確になり、駅周辺の混雑緩和には効果的である。

5.7 提供する情報の種類

鉄道会社は、運転再開見込み時間を「いつ提供するのか」の他に、「再開見込み時間を何分で利用客にアナウンスするのか」という戦略がある。5.5の図11のデータから、見込み情報と実際の再開時間にズレがあっても許容出来る割合は高い。鉄道会社は正確な情報を伝える義務はなく、実際に分かった再開時間から、ある程度ズラしてアナウンスすることが駅集での混雑緩和につながるのなら、正確な時間を伝える必要はない。そこで本研究では、鉄道会社が

どの程度の再開見込み時間を出すことが、混雑緩和につながるのを考えた。図15・図16は運転再開見込み時間を災害発生から70分後に情報を出すとして、その発信する時間が何分だと望ましいかを考えた図である。

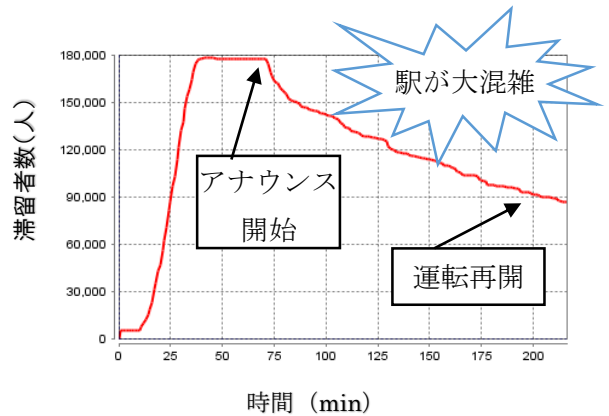


図15 130分後に運転を再開するとアナウンスした場合

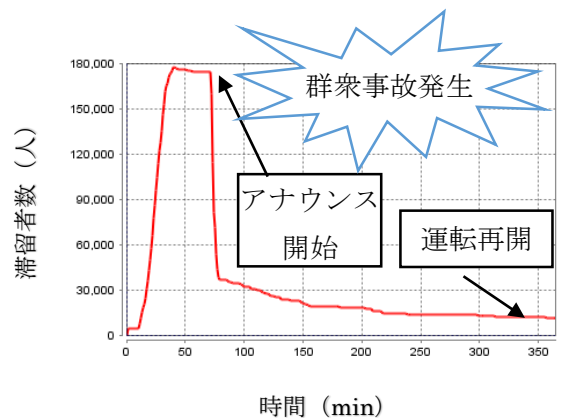


図16 270分後に運転を再開するとアナウンスした場合

図15と図16を比べると、図15ではアナウンス開始の際の混乱度はとても低い。再開見込み時間を短めに提供したことで、利用客は待つことを選択し、駅から離れる動きが少なかったため、混乱が起きなかったと考えられる。だが図16では長めの再開見込み時間を提供したことで、利用客は待たずに、他の手段で帰ることを選択し駅から一斉に離れた。そのため群集事故が発生する確率が高くなった。

だが、長めに再開時刻をアナウンスした時は、運転再開時の利用客の数は1万5千人程であり、通常の渋谷駅周辺よりも少し多いくらいである。短めに再開時刻を

アナウンスした場合は利用客のほとんどが駅に滞留する。実際に運転再開となったときには、駅周辺に約9万人いて、再開して駅構内に押し寄せてくることを考えると危険であり、再び運転を見合わせする可能性も考えられる。

では最終的な駅滞留者の数と駅滞留者の数の変化量のどちらも考えた再開見込み時間の提供はないのか。以下では最終的な駅滞留者数・駅滞留者の数が再開見込み時間にいかに関係するのかを表したグラフである。(図 17)

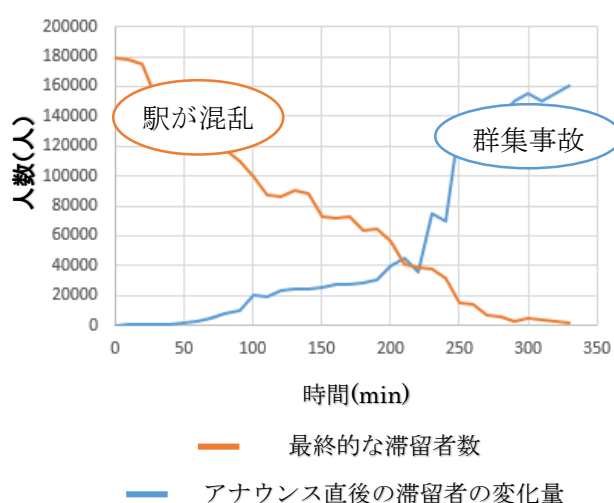


図 17 災害時の情報尺度が与える影響

災害が発生してから70分後に再開見込み時間をアナウンスする時、再開見込み時間を短くアナウンスした場合は、最終的に駅にいる滞留者数の数は多く、混乱を招く可能性は高い。またこの時間を長くしていくと、最終的な滞留者の数は減っていき、鉄道会社が一番重視する小さな範囲での駅周辺問題は解決する。だが長くしたことでアナウンス直後の混乱は大変なものであり、群集事故につながる。これを考慮すると再開見込み時間を短くしなくてはならない。以上2つの要素を考えた上で情報を発信するタイミングが70分であった時に、鉄道会社が行う適切な運転再開見込み時間は220分であると結論付けた。図19を参考に2つの要素を考慮した結果である。提供する情報の種類

を考慮することで駅周辺の混雑を緩和した。

6. おわりに

6.1 まとめ

本研究では災害時における駅周辺の混雑緩和問題を、適切に情報を提供することで解決することを試みた。駅周辺の混雑問題は東日本大震災で浮き彫りになった問題で、扱いはとても難しい。

小さな範囲での駅混雑問題を考えると、即座に終日運転見合わせることを発表すれば、きれいに駅周辺から人はいなくなり解決する。しかし大きな範囲でこの問題を見ると、全く解決していない。電車での帰宅手段を失った人々は、他の手段を求めて奔走する。一時避難所は人で溢れ返り、徒歩で帰宅する人は2次災害に遭う危険性がある。社会全体で考えると、非常に難しい問題である。鉄道会社として、会社の利益を追求した考え方を選択せず、最後まで駅としての機能を持ち、人々に安心した帰宅手段を提供する必要がある。災害の際には鉄道会社が社会全体の糸を握っていると言っても過言ではない。そのもとで駅が大混乱して、駅が「駅としての機能」を失うことは避けなくてはならない。そこで災害が起きた際には、運転再開見込み時間やそれを発表するタイミングを調整することで、鉄道会社は「駅としての機能」を保つ必要がある。本研究では、「運転再開まであと5時間必要であったとして、その情報いつ発信するのか」という情報発信のタイミングに関する結論を出した(5.6の実験)。また災害が発生して鉄道会社として、復旧作業に追われている時、その復旧作業の時間の許容時間も割り出した。(5.7の実験)。災害時の駅混雑緩和問題には、利用客それぞれの意思決定が大きく依存していて、それを考慮した上で問題を考える必要がある。

6.2 今後の課題

本研究においての問題点は、災害時において人々が知らずのうちに得ている他者からの情報を重視していない点である。災害時においては適切な判断が出来ず、自分の意思を他者により変えられてしまうことは考えられる。周りの人がある行動をしていたら、そこに追従することや、逆に違う行動をとることもある。本研究では、周りに人が多くいたら不満を感じるだけの評価にとどまった。

またもう一つの問題点として、大きな範囲での混雑緩和を扱ったが、一時避難所の施設容量の過不足に関しての考察が出来なかった点である。都市計画の観点からは、災害時が起きた際に、現在の避難所の収容人数で足りるのかは、気になるところである。本研究では駅周辺の300m圏内での混雑緩和を考えることにとどまった

7.参考文献

- [1] 菊地史倫, 山内香奈, ” 輸送障害時における東海・関西地方の旅客向け情報提供に関する調査” 鉄道総研報告, 29, pp51-54, 2015

- [2] Yahoo! JAPANの路線アプリを利用 (2016/02/18)
<http://transit.yahoo.co.jp/>

- [3] 東京都防災ホームページ (2016/02/18)
http://www.bousai.metro.tokyo.jp/kitaku_portal/1000053/1000446.html

- [4] 大規模地震発生時における首都圏鉄道の運転再開のあり方に関する協議会報告書
<http://www.mlit.go.jp/common/000208774.pdf>
(2016/02/18)